

明 細 書

容量可変型斜板式圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、例えば冷凍回路を構成して冷媒ガスの圧縮を行う容量可変型斜板式圧縮機に関する。

背景技術

[0002] 図9に示すように、この種の斜板式圧縮機は、駆動軸91に対して斜板92が一体回転可能に連結されている。斜板92の外周部には、それぞれ半球状をなす一対のシュー93A, 93Bを介して、片頭型のピストン94が係留されている。従って、駆動軸91の回転によって斜板92が回転すると、斜板92は、各シュー93A, 93Bに対して摺動し、ピストン94が往復直線運動されて、冷媒ガスの圧縮が行われる。

[0003] シュー93A, 93Bは、斜板92との相対回転に応じて自身の軸線S(球面の曲率中心Pを通りかつ斜板92との摺動面に垂直な線)を中心とした回転運動を行うこととなる。軸線Sを中心としたシュー93A, 93Bの回転運動は、斜板92の内外周における外周側が大となる周速の差から、トータルとして、シュー93A, 93Bに対して軸線S周りの一方向への回転力が付与されることと同義な状態となつて行われる。

[0004] つまり、図9に示す斜板式圧縮機は、斜板92に対してシュー93A, 93Bが直接摺動される構成を有している。従って、シュー93A, 93Bは、斜板92との相対回転に基づく摺動によって、軸線Sを中心とした回転運動を無駄に行わざるを得なかった。よって、特に、ピストン94と、圧縮反力を受ける側のシュー93Bとの摺動部分における機械損失が大きくなるし、該摺動部分において焼付き等の不具合を発生する問題があった。

[0005] このような問題を解決するために、例えば図10に示すような技術が提案されている[例えば特許文献1参照]。即ち、斜板(以下第1斜板90とする)の後面(図面右方側に向かう面)において中央部には、段差部90aが円環状に設けられている。第1斜板90において段差部90aの外側には、円環状をなす摺動板(以下第2斜板95という)が、第1斜板90に対して同軸位置で相対回転可能に支持されている。第2斜板95の

外周部は、第1斜板90と第2シュー93Bとの間において、第1斜板90及び第2シュー93Bに対して摺動可能に配設されている。

[0006] 従って、第1斜板90が回転すると、第1斜板90と第2斜板95との間に滑りが生じ、第2斜板95の回転速度は第1斜板90の回転速度よりも低下される。よって、第2斜板95と第2シュー93Bとの相対回転速度が、第2シュー93Bと第1斜板90との相対回転速度よりも低下される。その結果、第2斜板95と第2シュー93Bとの相対回転に起因する、軸線Sを中心とした第2シュー93Bの回転運動を抑制することができ、前述した機械損失や不具合の発生を抑制することができる。

[0007] ここで、第1シュー93Aと第2シュー93Bとの間において、第1斜板90と第2斜板95との間に転動素子を介在させることも提案されている〔例えば特許文献2参照〕。なお、特許文献2においては、スラストベアリングが有する第2シュー93B側のレースを、第2斜板95として把握することができる。このようにすれば、第1斜板90と第2斜板95との間の滑りが良好となり、第2斜板95と第2シュー93Bとの相対回転速度を、第2シュー93Bと第1斜板90との相対回転速度よりも大きく低下させることができる。

[0008] ところが、第1斜板90に加え、第2斜板95、さらには転動素子を備える斜板構造では、斜板構造における第1シュー93Aと第2シュー93Bとの間での厚みが厚くなってしまふ。従って、駆動軸91に対して傾斜する第1斜板90は、上死点位置にあるピストン94(図10の状態)付近に対応する外周縁部において、第2斜板95と反対側の凸角部90bが、駆動軸91の径方向(図面上方)へ向かって大きく突出することとなる。また、駆動軸91に対して傾斜する第2斜板95は、下死点位置にあるピストン94(図示しない状態)付近に対応する外周縁部において、第1斜板90と反対側の凸角部95bが、駆動軸91の径方向へ向かって大きく突出することとなる。

[0009] 第1斜板90の凸角部90b及び第2斜板95の凸角部95bが駆動軸91の径方向へ大きく突出すると、該突出部分との干渉を回避するために、ピストン94において該突出部分に対応する部分の肉厚を薄くするか、ピストン94を径方向に大型化する必要がある。ピストン94の薄肉化は耐久性低下につながるし、ピストン94の大型化は斜板式圧縮機が大型化することにつながってしまう。従って、従来においては、斜板構造の厚みを厚くせざるを得ない場合には、第1斜板90及び第2斜板95の半径を小さく

して、前述した凸角部90b, 95bとピストン94との干渉を回避するようにしていた。

[0010] しかし、第1斜板90及び第2斜板95の半径を小さくすると、特に、上死点位置付近(圧縮行程)にあるピストン94において、大きな圧縮反力を受ける第2シュー93Bと第2斜板95との接触面積が狭くなり、第2斜板95及び第2シュー93Bの耐久性が低下する問題があった。

[0011] 近年、冷凍回路の冷媒として、二酸化炭素を用いることが一般化されつつある。二酸化炭素冷媒を用いた場合には、フロン冷媒(例えばR134a)を用いた場合よりも冷凍回路内の圧力が非常に高くなる。従って、斜板式圧縮機においてもピストン94に作用する圧縮反力が大きくなり、前述した問題(第2斜板95及び第2シュー93Bの耐久性が低下する)が大きく取り上げられるようになってきた。

特許文献1:特開平8-338363号公報(第4頁、第1図)

特許文献2:特開平8-28447号公報(第3頁、第1図)

発明の開示

[0012] 本発明の目的は、ピストンの耐久性低下及び大型化を抑制しつつ、斜板及びシューの耐久性を向上させることが可能な容量可変型斜板式圧縮機を提供することにある。

[0013] 上記目的を達成するために発明は、駆動軸には斜板が一体回転可能に連結され、前記斜板にはシューを介してピストンが係留されており、前記駆動軸の回転にともなう前記斜板の回転によって、前記ピストンが往復直線運動されてガスの圧縮が行われ、前記斜板の傾斜角度が変更されることによって吐出容量が変更される容量可変型斜板式圧縮機であって、前記斜板の外周縁部の全周の一部に傾斜面が設けられている容量可変型斜板式圧縮機を提供する。

[0014] 駆動軸に対して傾斜する斜板における外周縁部の突出する凸角部に傾斜面を設けることで、ピストンの耐久性低下及び大型化を抑制しつつ斜板を大径化することができる。従って、シューを介して斜板に作用する大きな圧縮反力を好適に受承することができる。これは斜板及びシューの耐久性向上につながる。

[0015] 好適な例では、前記斜板の外周縁部において、上死点位置にある前記ピストンに対応する部分には、前記ピストンと反対側の凸角部に傾斜面が設けられている。つま

り、ピストンを上死点位置に配置する斜板の周方向の範囲に対応する斜板の外周縁部の部分において、ピストンと反対側の凸角部に傾斜面が設けられている。

- [0016] 駆動軸に対して傾斜する斜板は、上死点位置にあるピストンに対応する外周縁部において、ピストンと反対側の凸角部が、駆動軸の径方向へ向かって大きく突出することとなる。従って、上死点位置付近にあるピストンのシューを介して斜板に作用する大きな圧縮反力を好適に受承することができる。これは斜板及びシューの耐久性向上につながる。
- [0017] 好適な例では、前記斜板の外周縁部において、下死点位置にある前記ピストンに対応する部分には、前記ピストン側の凸角部に傾斜面が設けられている。つまり、ピストンを下死点位置に配置する斜板の周方向の範囲に対応する斜板の外周縁部の部分において、ピストン側の凸角部に傾斜面が設けられている。
- [0018] 斜板は、下死点位置にあるピストンに対応する外周縁部において、ピストン側の凸角部が駆動軸の径方向へ向かって大きく突出することとなる。従って、斜板における突出部分を面取りすることで、ピストンの耐久性低下及び大型化を抑制しつつ第1斜板を大径化することができる。
- [0019] 好適な例では、前記斜板は、駆動軸に一体回転可能に連結された第1斜板と、該第1斜板に支持された第2斜板とからなり、前記第1及び第2斜板には、前記第1斜板に当接する第1シュー、及び前記第2斜板に当接する圧縮反力を受ける側の第2シューを介してピストンが係留されており、前記第1斜板の外周縁において、上死点位置にある前記ピストンに対応する部分には、前記第2斜板と反対側の凸角部に傾斜面が設けられている。つまり、ピストンを上死点位置に配置する第1斜板の周方向の範囲に対応する第1斜板の外周縁部の部分において、第1斜板と反対側の凸角部に傾斜面が設けられている。
- [0020] 駆動軸に対して傾斜する第1斜板は、上死点位置にあるピストンに対応する外周縁部において、第2斜板と反対側の凸角部が、駆動軸の径方向へ向かって大きく突出することとなる。従って、第1斜板における突出部分を面取りすることで、ピストンの耐久性低下及び大型化を抑制しつつ第1斜板を大径化することができる。従って、第1斜板による第2斜板の支持が好適となり、上死点位置付近にあるピストンの第2シュー

を介して第2斜板に作用する大きな圧縮反力を、第2斜板を介して第1斜板によって好適に受承することができる。これは第2斜板及び第2シューの耐久性向上につながる。

- [0021] 好適な例では、前記第1斜板の外周縁部において、下死点位置にある前記ピストンに対応する部分には、前記第2斜板側の凸角部に傾斜面が設けられている。つまり、ピストンを下死点位置に配置する第1斜板の周方向の範囲に対応する第1斜板の外周縁部の部分において、第2斜板側の凸角部に傾斜面が設けられている。
- [0022] 斜板は、下死点位置にあるピストンに対応する外周縁部において、ピストン側の凸角部が駆動軸の径方向へ向かって大きく突出することとなる。従って、斜板における突出部分を面取りすることで、ピストンの耐久性低下及び大型化を抑制しつつ第1斜板を大径化することができる。
- [0023] 好適な例では、前記ガスは冷凍回路に用いられる冷媒であって、該冷媒としては二酸化炭素が用いられている。
- [0024] 二酸化炭素冷媒を用いた場合には、フロン冷媒(例えばR134a)を用いた場合よりも冷凍回路内の圧力が非常に高くなる。従って、容量可変型斜板式圧縮機においてもピストンに作用する圧縮反力が大きくなり、よって斜板とシューとの圧接力が強くなる。このような態様において請求項1〜5のいずれか1項に記載の発明を具体化することは、ピストンの耐久性低下及び大型化を抑制しつつ斜板及びシューの耐久性を向上させる上で特に有効となる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本発明を具体化した第1実施形態の容量可変型斜板式圧縮機の縦断面図。
[図2]図1の要部拡大図であり第1及び第2斜板を断面としない図。
[図3]本発明の第2実施形態の容量可変型斜板式圧縮機の縦断面図。
[図4]図3の要部拡大図であり、第1及び第2斜板を断面とせず(一部破断)、一部の第1及び第2シューを断面とした図。
[図5]本発明の第3実施形態の斜板構造を示す要部拡大図。
[図6]本発明の第4実施形態の容量可変型斜板式圧縮機の縦断面図。
[図7]図6のA-A線断面図。

[図8]図6の要部拡大断面図。

[図9]従来の容量可変型斜板式圧縮機の縦断面図。

[図10]従来の技術を示す断面部分図。

発明を実施するための最良の形態

[0026] 以下、本発明を、車両用空調装置の冷凍回路を構成する容量可変型の斜板式圧縮機に具体化した第1〜第4の実施形態について説明する。

[0027] 第1実施形態について、図1及び図2を参照して説明する。図1は、容量可変型の斜板式圧縮機(以下単に圧縮機10とする)の縦断面図を示す。図1において左方を圧縮機の前方とし、右方を圧縮機の後方とする。

[0028] 図1に示すように、圧縮機10のハウジングは、シリンダブロック11と、シリンダブロック11の前端に接合固定されたフロントハウジング12と、シリンダブロック11の後端に弁・ポート形成体13を介して接合固定されたリヤハウジング14とを備えている。

[0029] 圧縮機10のハウジング内において、シリンダブロック11とフロントハウジング12との間には、クランク室15が区画形成されている。シリンダブロック11とフロントハウジング12との間には、クランク室15を通過するようにして、駆動軸16が回転可能に配設されている。駆動軸16には、車両の走行駆動源であるエンジンEが、クラッチレスタイプ(常時伝達型)の動力伝達機構PTを介して作動連結されている。従って、エンジンEの稼動時においては、該エンジンEから動力の供給を受けて駆動軸16が常時回転される。

[0030] クランク室15内において駆動軸16には、ロータ17が一体回転可能に固定されている。クランク室15内には、実質的に円盤状をなす第1斜板18が収容されている。第1斜板18の中央部には、挿通孔18aが貫通形成されている。第1斜板18の挿通孔18aには駆動軸16が挿通されている。第1斜板18は、挿通孔18aを介して駆動軸16に、スライド移動可能でかつ傾動可能に支持されている。ロータ17と第1斜板18との間にはヒンジ機構19が介在されている。

[0031] ヒンジ機構19は、ロータ17の後面に突設された二つ(紙面手前側の一方は図示されていない)のロータ側突起41と、第1斜板18の前面においてロータ17側に向かって突設された斜板側突起42とからなっている。斜板側突起42は、先端側が二つのロ

ータ側突起41間に入り込んでいる。従って、ロータ17の回転力は、ロータ側突起41及び斜板側突起42を介して第1斜板18に伝達される。

[0032] 第1斜板18の後面中央部には、実質的に円筒状をなす支持部39が、駆動軸16を取り囲むようにして突設されている。第1斜板18において支持部39の外側には、円盤状をなす第2斜板51が、その中央部に貫通形成された支持孔51aに支持部39が挿通された状態で配置されている。第2斜板51としては、第1斜板18とほぼ同じ半径のものが用いられている。

[0033] 支持部39の外周面と第2斜板51の支持孔51aの内周面との間には、ラジアルベアリング52が介在されている。第1斜板18の後面と第2斜板51の前面との間には、スラストベアリング53が介在されている。スラストベアリング53は、転動素子としてのコロ53aを複数有しており、複数のコロ53aは保持器53bによって回転可能に保持されている。

[0034] 第2斜板51は、ラジアルベアリング52及びスラストベアリング53を介することで、第1斜板18と相対回転可能でかつ一体的に傾動可能となるように、第1斜板18(支持部39)によって支持されている。

[0035] ロータ側突起41の基部にはカム部43が形成されている。カム部43において第1斜板18を臨む後端面にはカム面43aが形成されている。斜板側突起42の先端は、カム部43のカム面43aに対して摺動可能に当接されている。従って、ヒンジ機構19は、斜板側突起42の先端がカム部43のカム面43a上を駆動軸16に対する接離方向へ移動されることで、第1斜板18及び第2斜板51の傾動を案内する。

[0036] シリンダブロック11において駆動軸16の軸線L周りには、複数のシリンダボア22が等角度間隔で前後方向(紙面左右方向)に貫通形成されている。片頭型のピストン23は、各シリンダボア22内に前後方向へ移動可能に收容されている。シリンダボア22の前後開口は、弁・ポート形成体13の前端面及びピストン23によって閉塞されており、このシリンダボア22内にはピストン23の前後方向への移動に応じて容積変化する圧縮室24が区画されている。

[0037] ピストン23は、シリンダボア22に挿入される円柱状の頭部37と、シリンダボア22の外方でクランク室15に位置する首部38とが前後方向に接続されてなる。頭部37及

び首部38は、アルミニウム系の金属材料(純アルミニウム又はアルミニウム合金のことを指す)よりなっている。首部38の内側には、一对のシュー座38aが凹設されている。首部38内には、半球状をなす第1シュー25A及び第2シュー25Bが内装されている。第1シュー25Aと第2シュー25Bとは鉄系の金属材料よりなっている。なお、本明細書において「半球」とは、球体を二等分したもののみを意味するものではなく、球体の球面の一部を備えたもののことを指す。

[0038] 第1シュー25A及び第2シュー25Bは、それぞれ半球面25aを以て対応するシュー座38aによって球面受けされている。第1シュー25Aの半球面25aと第2シュー25Bの半球面25aとは、点Pを中心とした同一球面上に存在する。各ピストン23は、第1シュー25A及び第2シュー25Bを介して第1斜板18及び第2斜板51の外周部に係留されている。圧縮室24と反対側に位置する第1シュー25Aは、半球面25aと反対側の平面形状の摺接面25bを以て、第1斜板18の前面に当接されている。圧縮室24側つまり圧縮反力を受ける側の第2シュー25Bは、半球面25aと反対側の摺接面25bを以て、第2斜板51の後面に当接されている。

[0039] 駆動軸16の回転によって第1斜板18が回転すると、ピストン23が前後方向に往復直線運動される。ここで、第1斜板18が回転すると、ラジアルベアリング52及びスラストベアリング53の作用によって、第1斜板18と第2斜板51との間に滑りが生じ、第2斜板51の回転速度は第1斜板18の回転速度よりも低下される。従って、第2斜板51と第2シュー25Bとの相対回転速度が、第2シュー25Bと第1斜板18との相対回転速度よりも低下される。よって、第2斜板51と第2シュー25Bとの相対回転に起因する、軸線S(半球面25aの曲率中心点Pを通りかつ摺接面25bに垂直な線)を中心とした第2シュー25Bの回転運動を抑制することができ、該回転運動に起因した機械損失や不具合の発生を抑制することができる。

[0040] 圧縮機10のハウジング内において、弁・ポート形成体13とリヤハウジング14との間には、吸入室26及び吐出室27がそれぞれ区画形成されている。弁・ポート形成体13には、圧縮室24と吸入室26との間に位置するようにして、吸入ポート28及び吸入弁29がそれぞれ形成されている。弁・ポート形成体13には、圧縮室24と吐出室27との間に位置するようにして、吐出ポート30及び吐出弁31がそれぞれ形成されている。

- 。
- [0041] 前記冷凍回路の冷媒としては二酸化炭素が用いられている。図示しない外部回路から吸入室26に導入された冷媒ガスは、各ピストン23の上死点位置から下死点位置側への移動により、吸入ポート28及び吸入弁29を介して圧縮室24に吸入される。圧縮室24に吸入された冷媒ガスは、ピストン23の下死点位置から上死点位置側への移動により所定の圧力にまで圧縮され、吐出ポート30及び吐出弁31を介して吐出室27に吐出される。吐出室27の冷媒ガスは外部回路へと導出される。
- [0042] 圧縮機10のハウジング内には、抽気通路32及び給気通路33並びに制御弁34が設けられている。抽気通路32は、クランク室15と吸入室26とを接続する。給気通路33は、吐出室27とクランク室15とを接続する。給気通路33の途中には、電磁弁よりなる周知の制御弁34が配設されている。
- [0043] 制御弁34の開度を、外部からの給電制御によって調節することで、給気通路33を介したクランク室15への高圧な吐出ガスの導入量と、抽気通路32を介したクランク室15からのガス導出量とのバランスが制御され、クランク室15の内圧が決定される。クランク室15の内圧の変更に応じてクランク室15の内圧と圧縮室24の内圧との差が変更され、第1斜板18及び第2斜板51の傾斜角度が変更される結果、ピストン23のストローク即ち圧縮機の吐出容量が調節される。
- [0044] 例えば、制御弁34の弁開度が減少すると、クランク室15の内圧が低下される。従って、第1斜板18及び第2斜板51の傾斜角度が増大してピストン23のストロークが増大し、圧縮機10の吐出容量が増大される。逆に、制御弁34の弁開度が増大すると、クランク室15の内圧が上昇される。従って、第1斜板18及び第2斜板51の傾斜角度が減少してピストン23のストロークが減少し、圧縮機10の吐出容量が減少される。
- [0045] さて、図1及び図2に示すように、第1斜板18において第2斜板51を支持する支持部39は、第1斜板18の中心軸線M1に対して、上死点位置にあるピストン23A側に偏心して設けられている。別の言い方をすれば、支持部39は、中心軸線M1から第1斜板18の径方向を見たとき、ピストン23を上死点位置にもたらす部位側(ヒンジ機構19側)に偏心して設けられている。従って、第2斜板51及びラジアルベアリング52並びにスラストベアリング53(保持器53b)は、第1斜板18に対して、上死点位置にある

ピストン23A側に偏心されている。よって、第2斜板51及びラジアルベアリング52並びにスラストベアリング53の中心軸線M2は、第1斜板18の中心軸線M1に対して、上死点位置にあるピストン23Aが備える第1シュー25A及び第2シュー25Bの中心点P側に若干量(例えば、0.05〜5mm。図面では誇張して描いてある。)だけ平行にずれている。

[0046] よって、第2斜板51の外周縁部において、上死点位置にあるピストン23A付近に対応する部分は、第1斜板18の外周縁部から第1斜板18の径方向に若干はみ出している。従って、例えば、第2斜板51が第1斜板18に対して偏心していない場合と比較して、上死点位置付近にあるピストン23の第2シュー25Bと、第2斜板51との接触面積は広がっている。

[0047] なお、第2斜板51の外周縁部において、下死点位置にあるピストン23B付近に対応する部分は、第1斜板18の外周縁部よりも第1斜板18の径方向内側に位置することとなる。つまり、ヒンジ機構19付近に対応する第2斜板51の外周縁部の部分は、第1斜板18の外周縁部よりも第1斜板18の径方向の内側に位置することとなる。従って、例えば、第2斜板51が第1斜板18に対して偏心していない場合と比較して、下死点位置付近にあるピストン23の第2シュー25Bと、第2斜板51との接触面積は狭くなる。しかし、下死点位置付近にあるピストン23の第2シュー25Bに作用する圧縮反力は、上死点位置付近にあるピストン23の第2シュー25Bに作用する圧縮反力よりも遙かに小さい。このため、下死点位置付近にあるピストン23の第2シュー25Bと、第2斜板51との接触面積が狭くなっても、第2斜板51及び第2シュー25Bの耐久性に関して何ら問題が生じることはない。

[0048] 第1斜板18の外周縁部において、上死点位置にあるピストン23Aに対応する部分及び該部分に対して周方向前後に位置する部分には、第2斜板51と反対側の凸角部18bに傾斜面(面取り)が設けられている。つまり、ヒンジ機構19付近に対応する第2斜板51の外周縁部の部分において、第2斜板51と反対側の凸角部18bには傾斜面(面取り)が設けられている。つまり、ピストン23を上死点位置に配置する第1斜板18の周方向の範囲に対応する第1斜板18の外周縁部の部分において、ピストン23Aと反対側の凸角部18bに傾斜面が設けられている。凸角部18bの傾斜面(面取り)は

、上死点位置にあるピストン23Aに対応する部分が最も大きく、該部分から周方向へ離れるにつれて徐々に小さくなるようにして設けられている。凸角部18bの傾斜面(面取り)は、上死点位置にあるピストン23Aに対応する部分を中間とした、四半周領域一半周領域の範囲内で設けられている。

- [0049] 第1斜板18の外周縁部において、下死点位置にあるピストン23Bに対応する部分及び該部分に対して周方向前後に位置する部分には、第2斜板51側の凸角部18cに傾斜面(面取り)が設けられている。つまり、ピストン23Bを下死点位置に配置する第1斜板18の周方向の範囲に対応する第1斜板18の外周縁部の部分において、ピストン23Bと反対側の凸角部18cに傾斜面が設けられている。

該傾斜面(面取り)は、下死点位置にあるピストン23Bに対応する部分が最も大きく、該部分から周方向へ離れるにつれて徐々に小さくなるようにして設けられている。凸角部18cの傾斜面(面取り)は、下死点位置にあるピストン23Bに対応する部分を中間とした、四半周領域一半周領域の範囲内で設けられている。なお、凸角部18cの傾斜面(面取り)は、第1斜板18の中心軸線M1周りでの重量バランスを考慮して、凸角部18bの傾斜面(面取り)とほぼ同じ大きさで設けられている。

- [0050] 上記構成の本実施形態においては次のような効果を奏する。

(1-1) 第2斜板51を、第1斜板18に対して上死点位置にあるピストン23A側に偏心させて配置することで、第1斜板18及び第2斜板51を大径化しなくとも、上死点位置付近にあるピストン23の第2シュー25Bと第2斜板51との接触面積を広くすることができる。従って、第2斜板51と第2シュー25Bとの接触摺動性が良好となり、ピストン23の耐久性低下及び大型化を抑制しつつ、第2斜板51及び第2シュー25Bの耐久性を向上させることができる。

- [0051] (1-2) 本実施形態のように、第1斜板18及び第2斜板51に加えてスラストベアリング53を備える斜板構造では、該斜板構造における第1シュー25Aと第2シュー25Bとの間での厚みが厚くなってしまう。このような条件的に厳しい構成において、第2斜板51を第1斜板18に対して偏心させて、上死点位置付近にあるピストン23の第2シュー25Bと第2斜板51との接触面積を広くできることは、ピストン23の耐久性低下及び大型化を抑制しつつ第2斜板51及び第2シュー25Bの耐久性を向上させる上で特

に有効となる。

[0052] (1-3) 第1斜板18の外周縁部において、上死点位置にあるピストン23Aに対応する部分には、第2斜板51と反対側の凸角部18bに傾斜面が設けられている。また、第1斜板18の外周縁部において、下死点位置にあるピストン23Bに対応する部分には、第2斜板51側の凸角部18cに傾斜面が設けられている。駆動軸16に対して傾斜する第1斜板18は、上死点位置にあるピストン23Aに対応する外周縁部において、第2斜板51と反対側の凸角部18bが、駆動軸16の径方向へ向かって大きく突出することとなる。また、第1斜板18は、下死点位置にあるピストン23Bに対応する外周縁部において、第2斜板51側の凸角部18cが駆動軸16の径方向へ向かって大きく突出することとなる。

[0053] 従って、これら第1斜板18における突出部分(凸角部18b, 18cの全周の一部)に傾斜面を設けることで、ピストン23の耐久性低下及び大型化を抑制しつつ、第1斜板18を大径化することができる。従って、第1斜板18による第2斜板51の支持が好適となり、上死点位置付近にあるピストン23の第2シュー25Bを介して第2斜板51に作用する大きな圧縮反力を、第2斜板51を介して第1斜板18によって好適に受承することができる。これは第2斜板51の耐久性向上につながる。

[0054] (1-4) 冷凍回路の冷媒としては二酸化炭素が用いられている。二酸化炭素冷媒を用いた場合には、フロン冷媒(例えばR134a)を用いた場合よりも冷凍回路内の圧力が非常に高くなる。従って、圧縮機においてもピストン23に作用する圧縮反力が大きくなり、よって第2斜板51と第2シュー25Bとの圧接力が強くなる。このような態様において本発明を具体化することは、ピストン23の耐久性低下及び大型化を抑制しつつ第2斜板51及び第2シュー25Bの耐久性を向上させる上で特に有効となる。

[0055] 次に、本発明の第2実施形態について、図3及び図4を参照して説明する。なお、本実施形態では、第1実施形態との相違点についてのみ説明し、同一又は相当部材には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0056] 第1シュー25A及び第2シュー25Bにおいて、ヒンジ機構19側つまり圧縮室24と反対側に位置する第1シュー25Aは、半球面25aと反対側の摺接面25bにおいて、第1斜板18の外周部18-1の前面に対して摺動可能に当接されている。また、ヒンジ機

構19と反対側つまり圧縮室24側であって圧縮反力を受ける側の第2シュー25Bは、半球面25aと反対側の摺接面25bにおいて、第2斜板51の外周部51-2の後面に対して摺動可能に当接されている。第1シュー25Aの摺接面25bは、中央部が第1斜板18側に突出された中高形状をなしている(図4参照。図4において中高形状は誇張して描いてある)。第2シュー25Bの摺接面25bは平面状をなしている。

[0057] 第1斜板18の内周部を構成する支持部39と第2斜板51の内周部51-1との間、詳しくは支持部39の外周面と第2斜板51の支持孔51aの内周面との間には、転がり軸受よりなるラジアル軸受52Aが介在されている。ラジアル軸受52Aは、第2斜板51において支持孔51aの内周面に取り付けられた外側レース52aと、第1斜板18において支持部39の外周面に取り付けられた内側レース52bと、外側レース52aと内側レース52bとの間に複数介在された、転動素子としてのコロ52cとからなっている。

[0058] 第1シュー25Aと第2シュー25Bとの間において第1斜板18の外周部18-1と第2斜板51の外周部51-2との間には、転がり軸受よりなるスラストベアリング53が介在されている。スラストベアリング53は、転動素子としてのコロ53aを複数有しており、複数のコロ53aは保持器53bによって自転可能に保持されている。スラストベアリング53においてコロ53aと第1斜板18との間には、円環状をなすレース55が介在されている。レース55は、SPC等の軟鋼よりなる基材に浸炭熱処理が施されてなる。コロ53aにおいて両端の角部には面取りが施されており、コロ53aが第2斜板51及びレース55に角当たりして第2斜板51及びレース55を損傷しないようになっている。

[0059] 第1斜板18の後面において外周部18-1の最外周には、第2斜板51側に向かって円環状をなす係止部18dが突設されている。レース55は係止部18dの内側に配置されており、レース55はその外周縁と係止部18dとの当接によって径方向外側で第1斜板18に係止されている。レース55は、係止部18dに案内されることで、第1斜板18に対して相対回転可能となっている。

[0060] 第2斜板51は、ラジアル軸受52A及びスラストベアリング53を介することで、第1斜板18と相対回転可能でかつ一体的に傾動可能となるように、第1斜板18によって支持されている。従って、第1斜板18が回転すると、ラジアル軸受52A及びスラストベアリング53の作用によって、第1斜板18と第2斜板51との間に転がりが生じ、面同士の

滑りに起因した機械損失が転がりによる機械損失に換わり、圧縮機における機械損失の発生を大幅に抑制することができる。

[0061] 第2斜板51においてラジアル軸受52Aの支持を受ける内周部51-1の板厚Y1は、第2斜板51においてスラストベアリング53の支持を受ける外周部51-2の板厚Y2よりも厚くされている。詳しくは、第2斜板51の外周部51-2の板厚Y2は、第1斜板18の外周部18-1の板厚Xの半分以上でかつ第1斜板18の外周部18-1の板厚Xよりも薄く設定されている。また、第2斜板51の内周部51-1の板厚Y1は、第1斜板18の外周部18-1の板厚Xよりも厚くされている。

[0062] 第2斜板51の内周部51-1は、第1斜板18側に突設された円筒状の第1突状部56、及び第1斜板18と反対側に突設された円筒状の第2突状部57を備えることで、第2斜板51の外周部51-2よりも板厚が厚くされている($Y1 > Y2$)。第1突状部56及び第2突状部57は支持孔51aと同軸位置に配置されており、第1突状部56及び第2突状部57の内周面は支持孔51aの内周面の一部を構成する。第2突状部57の外径Z2は、第1突状部56の外径Z1よりも小さくされている。また、第2突状部57において先端面の外周角57aには、全体にテーパ形状の面取りが施されている。

[0063] 第2実施形態においては、第1実施形態と同様の効果が得られる上、次のような効果を奏する。

(2-1) 第1シュー25Aと第2シュー25Bとの間において第1斜板18の外周部18-1と第2斜板51の外周部51-2との間には、第2斜板51を第1斜板18に対して相対回転可能に支持するスラストベアリング53が配置されている。第1斜板18の内周部(支持部39)と第2斜板51の内周部51-1との間には、第2斜板51を第1斜板18に対して相対回転可能に支持するラジアル軸受52Aが配置されている。

[0064] 従って、スラストベアリング53及びラジアル軸受52Aの作用によって、第1斜板18の外周部18-1と第2斜板51の外周部51-2との間、及び第1斜板18の内周部(支持部39)と第2斜板51の内周部51-1との間に生じる回転抵抗を効果的に低減することができる。よって、二酸化炭素を冷媒とする冷凍回路に用いられる圧縮機10であっても、第1斜板18と第2斜板51との間の滑りを転がりによる機械損失とすることができる。その結果、機械損失や焼付き等の不具合の発生を効果的に抑制することがで

きる。

- [0065] (2-2) 第2斜板51において外周部51-2の板厚Y2は、第1斜板18における外周部18-1の板厚Xの半分以上でかつ外周部18-1の板厚Xよりも薄くされている。ピストン23の大型化つまりは圧縮機の大型化を避けようとする、第1シュー25Aと第2シュー25Bとの間のスペースが限られることとなる。この限られたスペースにおいて、第1斜板18の外周部18-1の板厚Xを厚くすると第2斜板51の外周部51-2の板厚Y2を薄くする必要があり、逆に第2斜板51の外周部51-2の板厚Y2を厚くすると第1斜板18の外周部18-1の板厚Xを薄くする必要がある。
- [0066] 圧縮反力の受承の観点からは、第1斜板18及び第2斜板51ともできるだけ外周部18-1、51-2の板厚X、Y2を厚くして強度を確保する必要があるが、駆動軸16から動力が伝達される第1斜板18において、外周部18-1の板厚Xの確保は、第1斜板18に対して滑ればよい第2斜板51における、外周部51-2の板厚Y2の確保よりも優先すべきである。そういった意味において好適なのが、第2斜板51において外周部51-2の板厚Y2を、第1斜板18における外周部18-1の板厚Xの半分以上でかつ外周部18-1の板厚Xよりも薄く設定することなのである。
- [0067] (2-3) 第2斜板51は、内周部51-1の板厚Y1が外周部51-2の板厚Y2よりも厚くされている。厚い内周部51-1によって、ラジアル軸受52Aによる第2斜板51の支持が安定し、第1斜板18と第2斜板51との間の滑りをさらに良好とすることができる。また、内周部51-1に対して相対的に薄い第2斜板51の外周部51-2によって、第2斜板51よりも強度的に厳しい第1斜板18の外周部18-1の板厚確保が容易となる。
- [0068] (2-4) 第2斜板51の外周部51-2の板厚Y2は、第1斜板18の外周部18-1の板厚Xよりも薄くされている。従って、第2斜板51の薄い外周部51-2によって、第2斜板51よりも強度的に厳しい第1斜板18の外周部18-1の板厚確保が容易となる。第2斜板51において内周部51-1の板厚Y1は、第1斜板18の外周部18-1の板厚Xよりも厚くされている。従って、ラジアル軸受52Aによる第2斜板51の支持がさらに安定する。
- [0069] (2-5) 第2斜板51の内周部51-1を構成する第1突状部56及び第2突状部57において、第2突状部57の外径Z2は第1突状部56の外径Z1よりも小さくされている。

第2突状部57は、例えば、圧縮機10の吐出容量が最大の状態(図3の状態)にて、下死点位置にあるピストン23Bに対して一部が至極接近する。従って、第2突状部57を第1突状部56よりも小径としてピストン23から離間させることは、第2斜板51とピストン23との干渉を回避することと、第2斜板51の内周部51-1の板厚Y1を厚くすることとを両立する上で有効となる。

[0070] (2-6) 第2斜板51の内周部51-1を構成する第2突状部57において、先端面の外周角57aには面取りが設けられている。第2突状部57は、例えば、圧縮機の吐出容量が最大の状態にて、下死点位置にあるピストン23Bに対して先端面の外周角57aの一部が至極接近する。従って、第2突状部57の先端面の外周角57aに面取りを設けることは、第2斜板51とピストン23との干渉を回避することと、第2斜板51の内周部51-1の板厚Y1を厚くすることとを両立する上で有効となる。

[0071] (2-7) 第1斜板18の外周縁において、上死点位置にあるピストン23Aに対応する部分には、第2斜板51と反対側の凸角部18bに傾斜面(面取り)が施されている。従って、ピストン23の耐久性低下及び大型化を抑制しつつ第1斜板18及び第2斜板51を大径化することができる。よって、第2斜板51と第2シュー25Bとの接触摺動性が良好となり、ピストン23の耐久性低下及び大型化を抑制しつつ、第2斜板51及び第2シュー25Bの耐久性を向上させることができる。

[0072] 即ち、駆動軸16に対して傾斜する第1斜板18は、上死点位置にあるピストン23Aに対応する外周縁において、第2斜板51と反対側の凸角部18b(面取り無しの状態)が、駆動軸16の径方向へ向かって大きく突出することとなる。第1斜板18において第2斜板51と反対側の凸角部18bが径方向へ大きく突出すると、該突出部分との干渉を回避するために、ピストン23において該突出部分に対応する首部38の肉厚を薄くするか、首部38を径方向に大型化することが考えられる。しかし、首部38の薄肉化はピストン23の耐久性低下につながるし、首部38の大型化は圧縮機が大型化することにつながってしまう。

[0073] このような問題を解決するために、第1斜板18の半径を小さくして、前述した凸角部18bとピストン23との干渉を回避することが考えられる。しかし、第1斜板18の半径を小さくすると、第1斜板18による支持が必要な第2斜板51の半径も小さくせざるを得

ない。従って、特に、上死点位置付近(圧縮行程)にあるピストン23において、大きな圧縮反力を受ける第2シュー25Bと第2斜板51との接触面積が狭くなり、第2斜板51及び第2シュー25Bの耐久性が低下する問題がある。

- [0074] (2-8)ラジアル軸受52Aの転動素子として、コロ52cが用いられている。転動素子としてコロ52cを用いた転がり軸受は、例えば転動素子としてボールを用いた場合と比較して耐荷重性に優れることとなる。これはラジアル軸受52Aの小型化ひいては圧縮機10の小型化につながる。
- [0075] (2-9)スラストベアリング53のコロ53aと第1斜板18との間にはレース55が介在されている。レース55は、第1斜板18に対して相対回転可能となっている。
- [0076] ここで、例えば、スラストベアリング53のコロ53aを第1斜板18上で直接転動させる構成の場合、第1斜板18の一部(上死点位置付近にあるピストン23に対応する部分)に集中して大きな圧縮反力が作用されることとなり、当該部位が局部的に摩耗劣化する問題がある。しかし、本実施形態においては、コロ53aと第1斜板18との間にレース55が介在されており、コロ53aに作用する圧縮反力は、レース55を介することで面圧を低くして第1斜板18に作用するため、第1斜板18が局部的に摩耗劣化することを抑制できる。また、第1斜板18に対して相対回転するレース55においては、大きな圧縮反力がコロ53aを介して作用する部位が順次入れ替わり、レース55が局部的に摩耗劣化することを防止できる。
- [0077] (2-10)第1斜板18の外周部18-1には、第2斜板51側に向かって係止部18dが突設されており、係止部18dとの当接によってレース55が径方向外側で第1斜板18に係止されている。
- [0078] ここで、例えば、第1斜板18の内周部に係止部を設けることで、レース55を径方向内側で第1斜板18に係止する構成では、第1斜板18に付着された潤滑油(冷凍機油)が遠心力の作用によって径方向外側に移動する際、該潤滑油の第1斜板18とレース55との間への入り込みが係止部で阻害されてしまう。しかし、レース55を径方向外側で第1斜板18に係止する本実施形態によれば、第1斜板18とレース55との間への潤滑油の入り込みが係止部18dによって阻害されることを防止でき、第1斜板18とレース55との間の滑りを良好とすることができる。

- [0079] (2-11)係止部18dは円環状をなしている。従って、係止部18dによるレース55の係止が安定して行われ、レース55と第1斜板18との間の滑りがさらに良好となる。
- [0080] 次に、本発明の第3実施形態について、図5を参照して説明する。なお、本実施形態では、第2実施形態との相違点についてのみ説明し、同一又は相当部材には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。
- [0081] 本実施形態では、支持部39が第1斜板18の中心軸線M1に対して偏心されていない。つまり、第2斜板51及びラジアル軸受52A(図3参照)並びにスラストベアリング53(レース55も含む)が第1斜板18に対して偏心されていない。この場合、第1斜板18の外周縁において、下死点位置にあるピストン23Bに対応する部分は、第2斜板51側の凸角部18cが径方向へ第2斜板51よりも大きく突出することがないため、図5に示すように、凸角部18cに面取りを施さなくても差し支えはない。
- [0082] また、本実施形態においては、スラストベアリング53のPCDが、第1斜板18及び第2斜板51の中心軸線M1、M2を中心として第1シュー25A及び第2シュー25Bの中心点Pを通る仮想円筒の直径よりも大きくされている。このようにすれば、スラストベアリング53(コロ53a)は、第2斜板51を介して伝達される圧縮反力を好適に受承することができ、耐久性が向上されることとなる。なお、スラストベアリング53の「PCD」とは、スラストベアリング53の中心(第1斜板18及び第2斜板51の中心軸線M1、M2)を中心軸線とし、コロ53aにおいて自転中心軸線上の中間点を通る仮想円筒の直径のことを指す。
- [0083] 次に、本発明の第4実施形態について、図6～図8を参照して説明する。なお、本実施形態では、第1、2実施形態との相違点についてのみ説明し、同一又は相当部材には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。
- [0084] 駆動軸16にはロータ17が止着されていると共に、斜板58が駆動軸16の軸方向へスライド可能かつ傾動可能に支持されている。斜板58には連結片59、60が止着されており、連結片59、60にはガイドピン61、62が止着されている。ロータ17には一対のガイド孔171(一方のみ図示)が形成されている。ガイドピン61、62の頭部は、ガイド孔171にスライド可能に嵌入されている。斜板58は、ガイド孔171とガイドピン61、62との係合により駆動軸16の軸方向へ傾動可能かつ駆動軸16と一体的に回転

可能である。斜板58の傾動は、ガイド孔171とガイドピン61、62とのスライドガイド関係、及び駆動軸16のスライド支持作用により案内される。連結片59、60、ガイドピン61、62及びガイド孔171は、ヒンジ機構19Aを構成する。

[0085] 図6の斜板58の実線位置は、斜板58の最大傾角状態を示す。斜板58の中心部がシリンダブロック11側へ移動すると、斜板58の傾角が減少する。図6の斜板58の鎖線位置は、斜板58の最小傾角状態を示す。

[0086] 斜板58の外周縁部において、上死点位置にあるピストン23Aに対応する部分及び該部分に対して周方向前後に位置する部分には、ピストン23と反対側の凸角部58aに傾斜面が設けられている。つまり、ヒンジ機構19A付近に対応する斜板58の外周縁部の部分において、ヒンジ機構19A側の凸角部58aには傾斜面が設けられている。つまり、ピストン23Aを上死点位置に配置する斜板58の周方向の範囲に対応する斜板58の外周縁部の部分において、ピストン23と反対側の凸角部58aに傾斜面が設けられている。図7に示すように、凸角部58aの傾斜面は、上死点位置にあるピストン23に対応する部分が最も大きく、該部分から周方向へ離れるにつれて徐々に小さくなるようにして設けられている。

[0087] 図8に示すように、凸角部58aに設けられた傾斜面は、斜板58が最大傾角状態にあるときにおいて、駆動軸16の軸線Lと平行な中心軸線M3を有する仮想円筒Cの周面上にある。図示の例では、中心軸線M3は、軸線Lに対して、上死点位置にあるピストン23A側から駆動軸16側へずらされている。仮想円筒Cの直径は、斜板58の直径以上にしてある。

[0088] 駆動軸16に対して傾斜する斜板58は、上死点位置にあるピストン23Aに対応する外周縁部において、ピストン23と反対側の凸角部58aが、駆動軸16の径方向へ向かって大きく突出することとなる。従って、斜板58における突出部分(凸角部58aの一部)に傾斜面を設けることで、ピストン23の耐久性低下及び大型化を抑制しつつ、斜板58を大径化することができる。従って、上死点位置付近にあるピストン23の第2シュー25Bを介して斜板58に作用する大きな圧縮反力を好適に受承することができる。これは斜板58の耐久性向上につながる。

[0089] なお、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で、例えば以下の態様でも実施可能であ

る。

(1) 第1実施形態において、ラジアルベアリング52を削除し、第2斜板51を支持部39によって滑り受けすること。

[0090] (2) 第1実施形態において、スラストベアリング53を削除し、第2斜板51を第1斜板18に直接摺動させること。

(3) 第1実施形態において、ラジアルベアリング52及びスラストベアリング53を削除するとともに、第2斜板51を第1斜板18に固定することで、第2斜板51を第1斜板18と一体回転可能とすること。

[0091] この場合、第2斜板51の外周縁部において、上死点位置にあるピストン23Aに対応する部分に対し、第1斜板18側の凸角部に傾斜面(面取り)を設けること。それに加え、第2斜板51の外周縁部において、下死点位置にあるピストン23Bに対応する部分に対し、第1斜板18と反対側の凸角部に傾斜面(面取り)を設けること。

[0092] 図2を参照すれば、駆動軸16に対して傾斜する第2斜板51は、上死点位置にあるピストン23Aに対応する外周縁部において、第1斜板18側の凸角部が駆動軸16の径方向へ向かって大きく突出することとなる。また、第2斜板51は、下死点位置にあるピストン23Bに対応する外周縁部において、第1斜板18と反対側の凸角部が、駆動軸16の径方向へ向かって大きく突出することとなる。従って、これら第2斜板51における突出部分(凸角部の一部)に傾斜面(面取り)を設けることで、ピストン23の耐久性低下及び大型化を抑制しつつ第2斜板51を大型化することができる。よって、上死点位置付近にあるピストン23の第2シュー25Bと第2斜板51との接触面積をさらに広げることができる。第2斜板51及び第2シュー25Bの耐久性をさらに向上させることができる。

[0093] (4) 第1実施形態においては、第1斜板18及び第2斜板51の二枚が用いられていたが、これを変更し、例えば、第2斜板51と第2シュー25Bとの間に第3斜板を配置するようにしてもよい。つまり、本発明を適用可能な斜板構造は、第1斜板及び第2斜板の二枚のみを用いたものに限定されるものではなく、前述した三枚や、四枚或いは五枚等、複数枚の斜板を備えたものであってもよい。

[0094] (5) 両頭型のピストンを備えた容量可変型斜板式圧縮機に本発明を適用すること。

この場合、第1斜板において前後面の一方側にのみ第2斜板を配置するようにしてもよいし、第1斜板において前後面の両側にそれぞれ第2斜板を配置するようにしてもよい。

[0095] (6) 本発明は、冷凍回路に用いられる冷媒圧縮機に適用することに限定されるものではなく、例えばエア圧縮機に適用してもよい。

(7) 第2実施形態を変更し、例えば図5に示すように、第1シュー25Aの摺接面25bを平面状とすること。

[0096] (8) 第2実施形態を変更し、例えば図5に示すように、第2シュー25Bの摺接面25bを、中央部が窪んだ中凹状とすること。このようにすれば、ピストン23とともに往復直線運動する第2シュー25Bを軽量化することができ、第2シュー25Bの慣性力を低減できて、第1斜板18及び第2斜板51の傾斜角度の変更つまり圧縮機の吐出容量の変更をスムーズに行い得る。

[0097] (9) 第2, 3実施形態において、スラストベアリング53を、転動素子としてのボールを備えた転がり軸受に変更すること。

(10) 第2, 3実施形態において、スラストベアリング53を、滑り軸受に変更すること。

[0098] (11) 第2, 3実施形態において、ラジアル軸受52Aは、第2斜板51に作用するラジアル荷重(中心軸線M2と直交方向の荷重)のみを受ける構成であった。これを変更し、例えばコロ52cを第2斜板51の中心軸線M2に対して傾斜させて配置することで、ラジアル軸受52Aを、ラジアル荷重のみならずスラスト荷重(中心軸線M2に沿う方向の荷重)も受けられる構成とすること。

[0099] (12) 第2, 3実施形態において、スラストベアリング53は、第2斜板51に作用するスラスト荷重のみを受ける構成であった。これを変更し、例えばコロ53aを第2斜板51の盤面に対して傾斜させて配置することで、スラスト荷重のみならずラジアル荷重も受けられる構成とすること。

[0100] (13) 第2, 3実施形態において、レース55を削除し、スラストベアリング53のコロ53aを第1斜板18上で直接転動させる構成とすること。

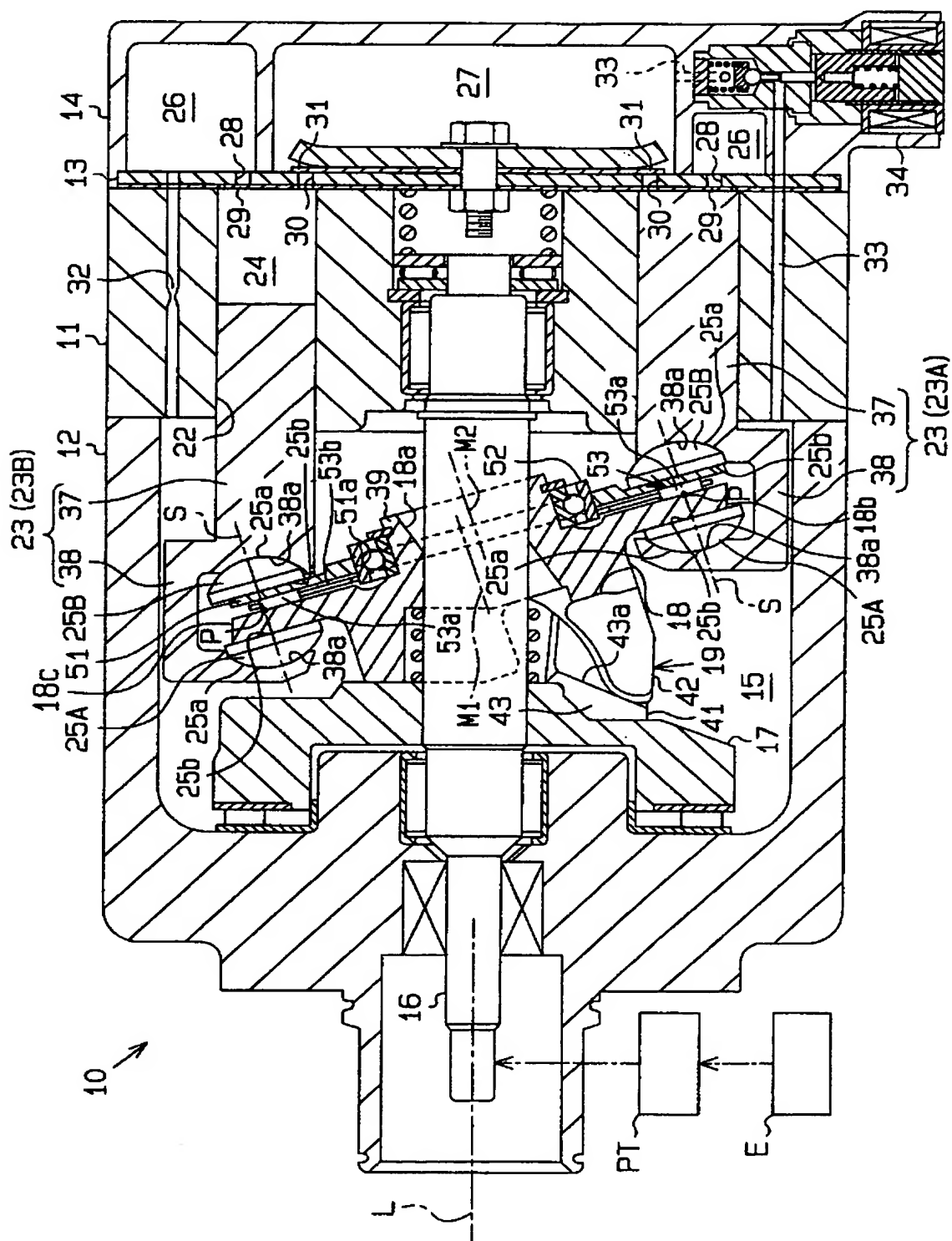
(14) 第2, 3実施形態において、係止部18dを削除するとともに、第1斜板18の内周部に係止部を設ける(例えば支持部39の基部に係止部を兼ねさせる)ことで、レー

ス55を径方向内側で第1斜板18に係止すること。

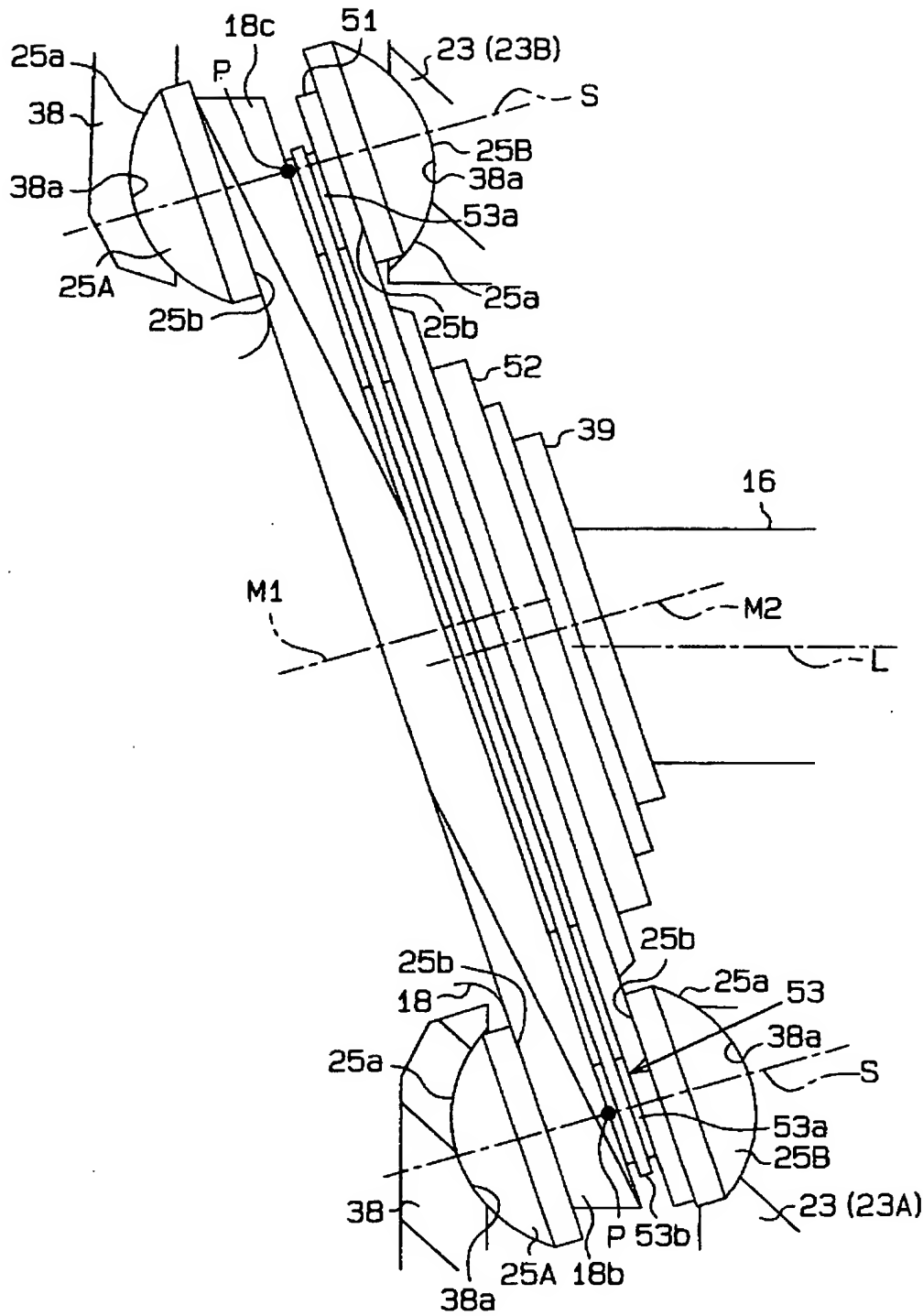
請求の範囲

- [1] 駆動軸には斜板が一体回転可能に連結され、前記斜板にはシューを介してピストンが係留されており、前記駆動軸の回転にともなう前記斜板の回転によって、前記ピストンが往復直線運動されてガスの圧縮が行われ、前記斜板の傾斜角度が変更されることによって吐出容量が変更される容量可変型斜板式圧縮機において、
前記斜板の外周縁部の全周の一部に傾斜面が設けられていることを特徴とする容量可変型斜板式圧縮機。
- [2] 前記斜板の外周縁部において、上死点位置にある前記ピストンに対応する部分には、前記ピストンと反対側の凸角部に傾斜面が設けられている請求項1に記載の容量可変型斜板式圧縮機。
- [3] 前記斜板の外周縁部において、下死点位置にある前記ピストンに対応する部分には、前記ピストン側の凸角部に傾斜面が設けられている請求項1及び請求項2のいずれか1項に記載の容量可変型斜板式圧縮機。
- [4] 前記斜板は、駆動軸に一体回転可能に連結された第1斜板と、該第1斜板に支持された第2斜板とからなり、前記第1及び第2斜板には、前記第1斜板に当接する第1シュー、及び前記第2斜板に当接する圧縮反力を受ける側の第2シューを介してピストンが係留されており、前記第1斜板の外周縁において、上死点位置にある前記ピストンに対応する部分には、前記第2斜板と反対側の凸角部に傾斜面が設けられている請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の容量可変型斜板式圧縮機。
- [5] 前記第1斜板の外周縁部において、下死点位置にある前記ピストンに対応する部分には、前記第2斜板側の凸角部に傾斜面が設けられている請求項4に記載の容量可変型斜板式圧縮機。
- [6] 前記ガスは冷凍回路に用いられる冷媒であって、該冷媒としては二酸化炭素が用いられている請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

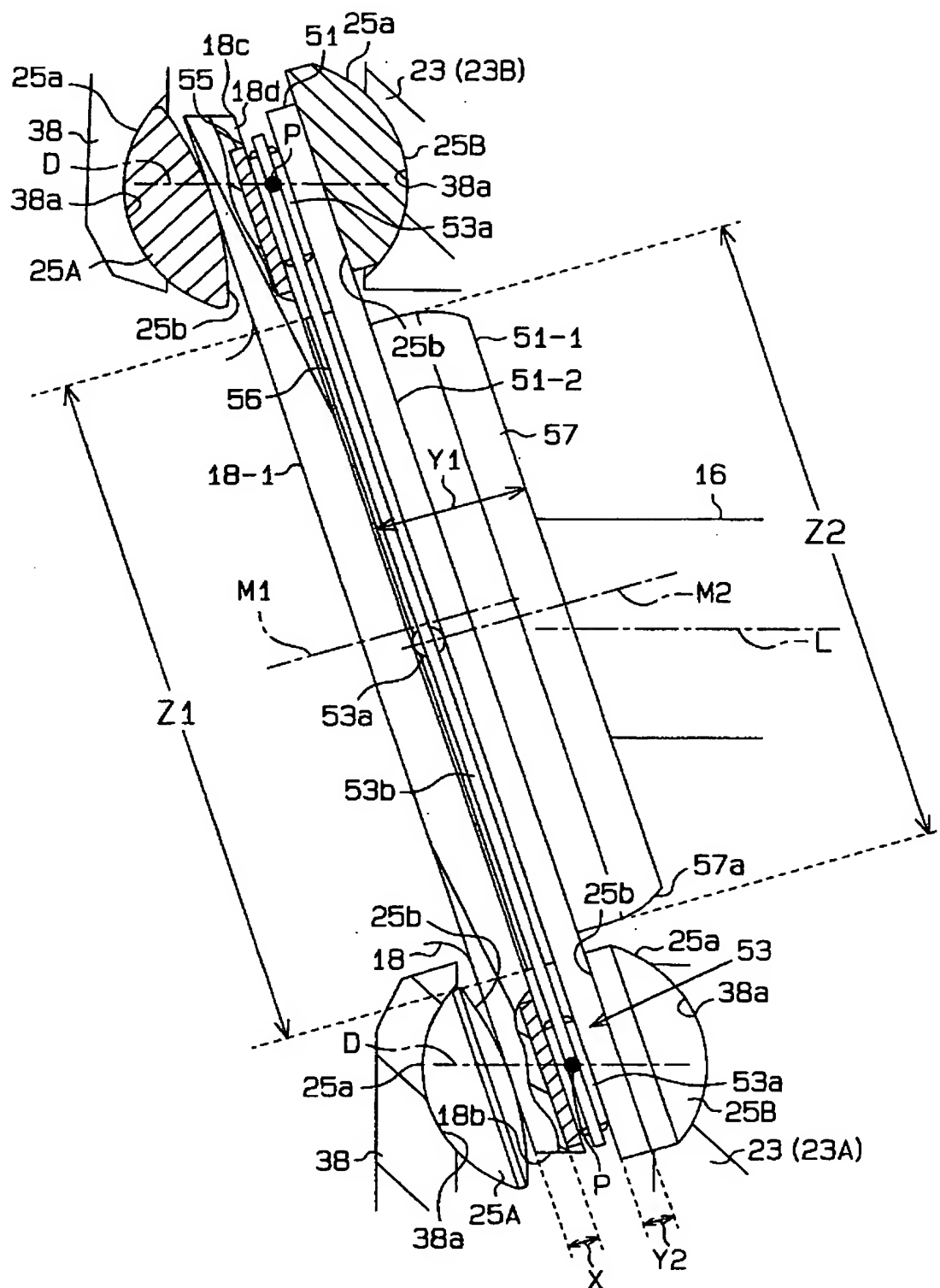
[図1]



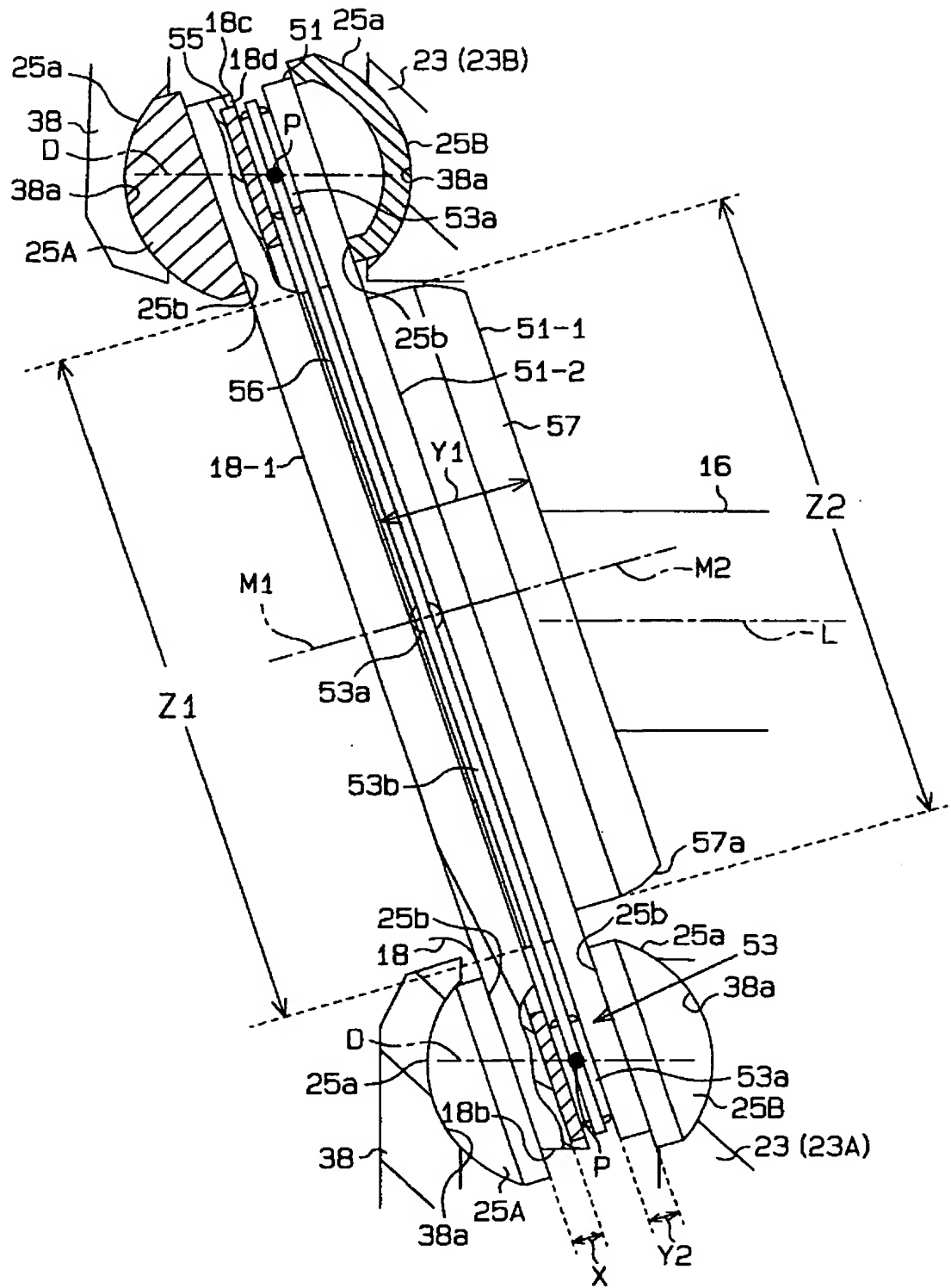
[図2]



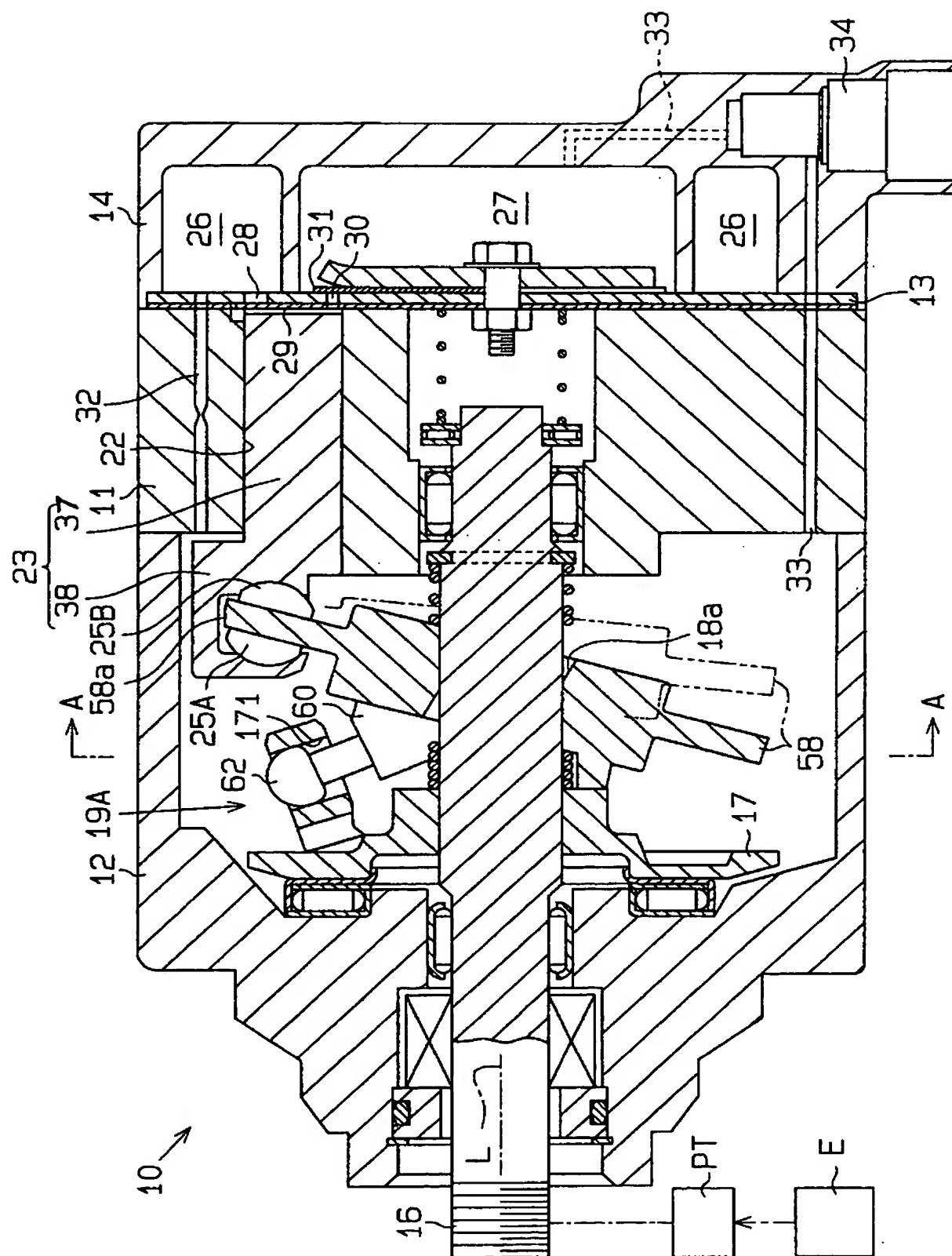
[図4]



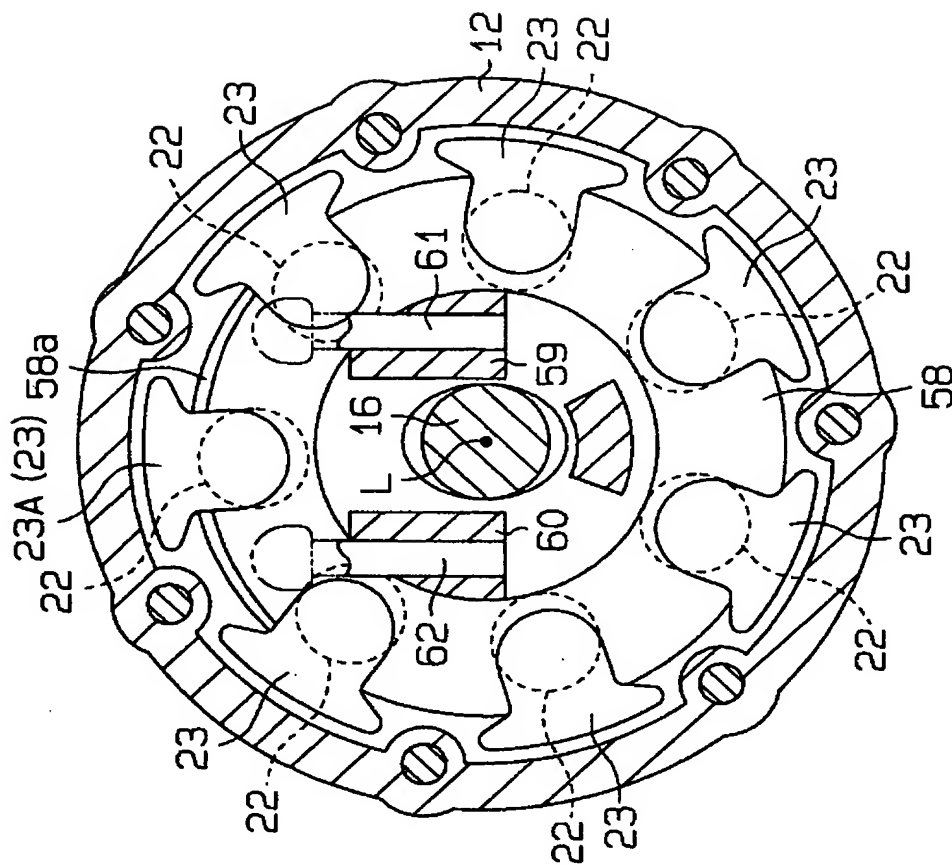
[図5]



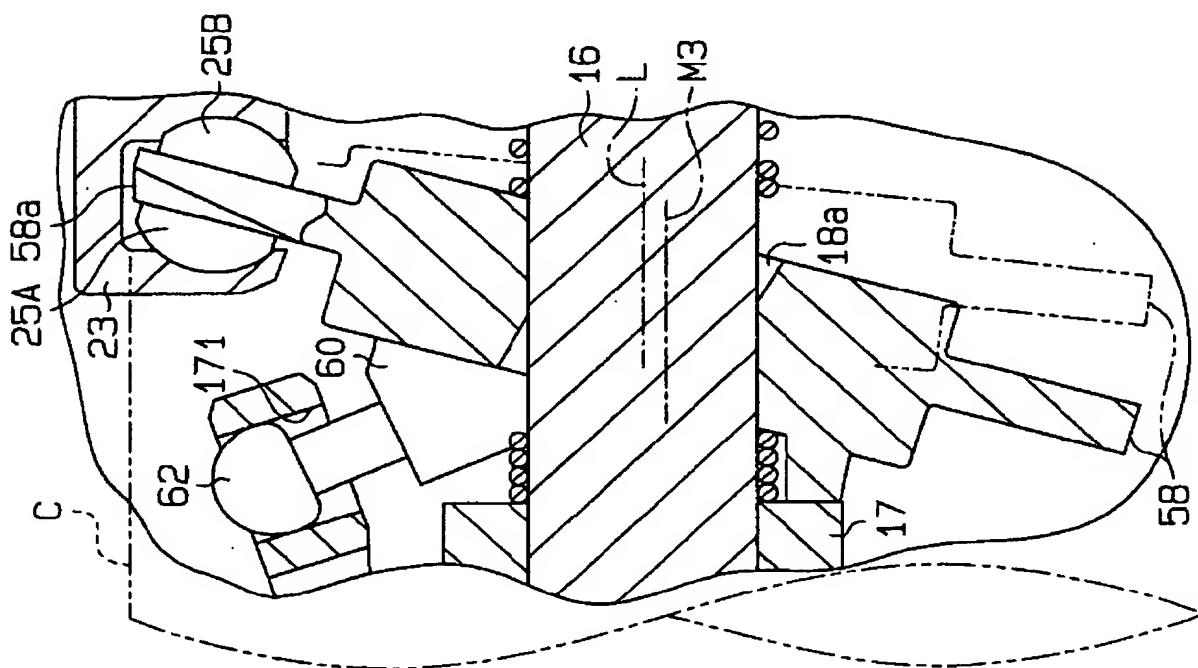
[図6]



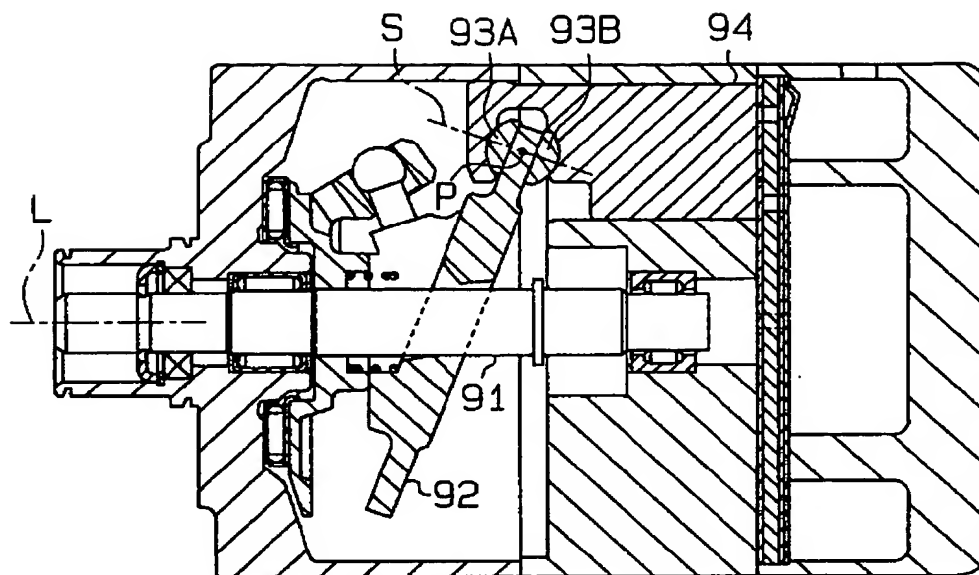
[図7]



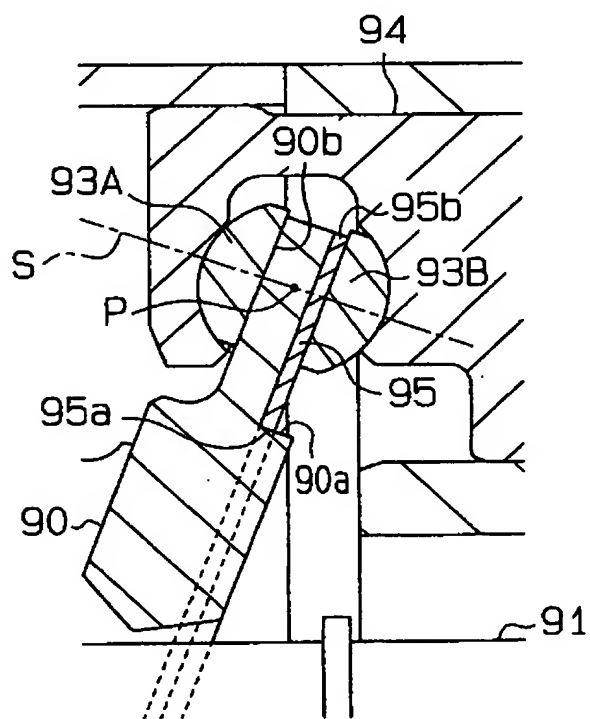
[图8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ F04B27/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ F04B27/12Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-28447 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 30 January, 1996 (30.01.96), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-6
Y	JP 2003-3954 A (Sanden Corp.), 08 January, 2003 (08.01.03), Par. No. [0009]; Fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2003-42065 A (Toyota Industries Corp.), 13 February, 2003 (13.02.03), Par. No. [0007]; Fig. 1 & US 6679077 B2 & US 2003019227 A1 & DE 102333894 A1	6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 October, 2004 (15.10.04)Date of mailing of the international search report
02 November, 2004 (02.11.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011373

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 17625/1993 (Laid-open No. 76659/1994) (Sanden Corp.), 28 October, 1994 (28.10.94), Par. Nos. [0014] to [0018]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F04B27/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F04B27/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 8-28447 A (株式会社豊田自動織機製作所) 1996.01.30, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2003-3954 A (サンデン株式会社) 2003.01.08, 【0009】段落, 第1図 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.10.2004

国際調査報告の発送日

02.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

刈間 宏信

3T

8816

電話番号 03-3581-1101 内線 6972

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-42065 A (株式会社豊田自動織機) 2003.02.13, 【0007】段落, 第1図 & US 66790 77 B2 & US 2003019227 A1 & DE 10233894 A1	6
A	日本国実用新案登録出願5-17625号 (日本国実用新案登録 出願公開6-76659号) の願書に添付した明細書及び図面の内 容を記録したCD-ROM (サンデン株式会社) 1994.10.28, 【0014】-【0018】段落, 第1- 4図 (ファミリーなし)	1-5